

## **Operating method for mobile pneumatic engine stores energy carrier in liquefied state and extracts required volume for re-gasification and supply into engine**

**Patent number:** DE19911321  
**Publication date:** 2000-09-14  
**Inventor:** KONTHER SIEGFRIED (PY)  
**Applicant:** HERRMANN KLAUS (DE)  
**Classification:**  
- **international:** *B60K3/00; F01K25/10; B60K3/00; F01K25/00;* (IPC1-7): B60K3/00  
- **europaean:** B60K3/00; F01K25/10  
**Application number:** DE19991011321 19990313  
**Priority number(s):** DE19991011321 19990313

**Report a data error here**

### **Abstract of DE19911321**

The energy carrier is stored in liquefied state before feeding into the engine. The carrier volume required for driving is extracted from the stored volume and returned into gaseous state, while maintaining the operational pressure determined by the engine. A compressed air engine (1) is connected via a condenser (2) to a storage vessel (3) for liquid air. The vessel may be separated from the air liquefying unit, is mobile, and can be re-filled. Engine, condenser, and storage vessel form a modular drive unit for installation in a vehicle. The vehicle has e.g. a recuperator for energy recovery during negative acceleration of the vehicle. The condenser is connected to an air conditioner in the vehicle.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 11 321 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 K 3/00**

⑲ Aktenzeichen: 199 11 321.1  
⑳ Anmeldetag: 13. 3. 1999  
㉑ Offenlegungstag: 14. 9. 2000

⑦① Anmelder:  
Herrmann, Klaus, 31535 Neustadt, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Arendt, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 30655 Hannover

⑦② Erfinder:  
Konther, Siegfried, San Lorenzo, PY

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Mit Druckluft betriebene Kraftmaschine  
⑤⑦ Bei einem Verfahren zum Betreiben einer mit Druckluft als Energieträger angetriebenen ortsunabhängigen Kraftmaschine wird der Energieträger vor der Zuführung in die Kraftmaschine in verflüssigtem Zustand gespeichert. Die für den Antrieb notwendige Menge des Energieträgers wird dem gespeicherten flüssigen Vorrat entnommen und unter Einhaltung des von der Kraftmaschine vorgegebenen Betriebsdrucks in den gasförmigen Zustand zurückgeführt.

**DE 199 11 321 A 1**

**DE 199 11 321 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer mit Druckluft als Energieträger angetriebenen, ortsunabhängigen Kraftmaschine.

Es ist allgemein bekannt, verdichtete Luft als Energieträger zum Betrieb von Druckluftwerkzeugen und -geräten sowie für Kraftmaschinen zu benutzen.

Druckluftmotoren sind pneumatisch angetriebene Kraftmaschinen, die einfache Arbeitszylinder sein können, in denen zumeist beiderseits beaufschlagbare Hubkolben durch die Druckluft bewegt werden, deren geradlinige Bewegungen über geeignete mechanische Mittel in Rotationsbewegungen umgewandelt werden können.

Druckluftmotoren können aber auch Druckluftzahnradmotoren sein, bei denen die Druckluft auf die Zahnflanken zweier in Eingriff stehender Zahnräder wirkt und diese in Drehung versetzt, so daß beispielsweise damit verbundene Bohrspindeln, Räder, etc. angetrieben werden können. Weitere Arten von Druckluftmotoren sind Drehkolbenmaschinen, Rundlaufmaschinen und Druckluftturbinen, letztgenannte für hohe Drehzahlen.

Es ist auch bereits bekannt, Fahrzeuge mit gespeicherter Druckluft von etwa 200 bar Spannung als Antriebsenergie anzutreiben. Es handelt sich hierbei um Speziallokomotiven im schlagwettergefährdeten Bergbau unter Tage. Druckluftlokomotiven werden aus einem besonderen Druckluftleitungsnetz versorgt. Sie sind daher teuer und haben mit der begrenzten Aufnahmekapazität in Druckluftspeicherbehältern nur einen geringen Aktionsradius. Nur in Folge ihres Vorteils absolut schlagwettersicher zu sein, haben sie sich im Bergbau bewährt, während die geringen Aktionsradien einer Ausbreitung von Druckluftfahrzeugen über Tage entgegen stand.

Erst in neuerer Zeit ist es gelungen, einen Fahrzeugantrieb zu entwickeln, der seine Antriebsenergie aus einem Druckluftspeicher bezieht und einen Personenwagen antreibt, dessen Aktionsradius etwa 200 km beträgt und hierfür 300 l Druckluft benötigen soll. Um die Reichweite dieses Fahrzeugs zu verbessern ist vorgesehen, den Wagen zusätzlich mit einem Benzintank auszurüsten. Außerhalb der Stadt soll der Fahrer in der Lage sein, die Einrichtung vom Druckluftantrieb auf konventionellen Antrieb durch Verbrennung von Otto-Kraftstoff umzuschalten. Dieser Entwicklung liegt der grundsätzliche Gedanke zu Grunde, in dicht besiedelten Stadtgebieten den Schadstoffausstoß von Fahrzeugen mit Verbrennungskraftmotoren erheblich zu senken, da der Antrieb eines Motors durch vorgespannte Luft keinerlei Schadstoffe erzeugt.

Ziel dieser Erfindung ist es daher, den bereits bekannten Druckluftantrieb für ortsunabhängige Kraftmaschinen, insbesondere für Fahrzeugmotoren so weiterzuentwickeln, daß die Verbrennung von Kohlenwasserstoffen, insbesondere von Erdölderivaten völlig durch den Einsatz von Druckluft als Arbeitsmittel ersetzt werden kann. Es ist also ein Antriebsverfahren für druckluftbetriebene Kraftmaschinen und eine darauf abgestimmte Einrichtung zu schaffen, die das Speicherproblem von Druckluft wesentlich besser lösen und dadurch die Reichweite entsprechend ausgerüsteter Fahrzeuge erheblich vergrößern kann. Die Erfindung löst diese Aufgabe durch das Speichern von Luft und in flüssigem Zustand, aus welcher die für den Antrieb notwendige Menge entnommen und in den gasförmigen Zustand unter Einhaltung des von der Kraftmaschine vorgegebenen notwendigen Betriebsdrucks zurückgeführt wird. Eine auf die Durchführung dieses Verfahrens abgestimmte Einrichtung ist durch einen von der Zuleitung aus der Luftverflüssigungsanlage trennbaren und transportablen Speicherbehälter für flüssige

Luft gekennzeichnet, der über einen Verdampfer mit dem Druckluftmotor verbunden ist.

Ein derart gestalteter Speicherbehälter kann zusammen mit dem Verdampfer und dem Motor als Antriebseinheit in einem Fahrzeug angeordnet sein.

Weitere, den Erfindungsgegenstand vorteilhaft gestaltende Merkmale, die insbesondere auf den Betrieb in einem Kraftfahrzeug abgestimmt sind, sind in den Ansprüchen näher bezeichnet.

Die Vorteile der Erfindung sind gemessen am Betrieb von herkömmlichen Verbrennungskraftmaschinen gravierend. Nur stellvertretend soll auf die wichtigsten Vorteile eingegangen werden, die vor allem der Umweltentlastung zuzuordnen sind.

Die an sich bekannten Vorteile eines Druckluftmotors können ebenfalls voll genutzt werden. Das erzeugte Drehmoment entspricht dem notwendigen Startmoment und ist damit gleich dem maximalen Drehmoment. Das Drehmoment ist also dann am größten, wenn es besonders gefragt ist, nämlich während der Beschleunigungsphase beim Anlauf. Der Druckluftmotor benötigt keinen Anlasser und keine Kupplung. Beim Fahrzeugstillstand ist die Motordrehzahl 0, d. h. es gibt keinen energieverbrauchenden Leerlauf. Er ist der ideale Motor für alle Fahrzeuge im Stadtverkehr. Bewegt sich das Fahrzeug, nimmt der Motor nur Energie im optimalen Arbeitspunkt auf.

Die größte Bedeutung gewinnt der Druckluftantrieb für Kraftmaschinen, ob stationär oder als Fahrzeugmotor, durch die völlig fehlende, direkte Umweltbelastung der Antriebseinheit. Es ist lediglich die mit der eingesetzten elektrischen Energie für die Luftverflüssigung verbundene Umweltbelastung durch Energieerzeuger zu berücksichtigen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Die fehlende direkte Umweltbelastung wirkt sich insbesondere für Ballungsgebiete besonders günstig aus.

Ein weiterer technischer Vorteil im sicherheitstechnischen Bereich ist beachtlich. Der Transport von flüssiger Luft als Energieträger ist ohne Gefahr für Mensch und Umwelt ausführbar. Flüssige Luft wird bekanntlich in vakuumisolierten Tanks transportiert und ist technisch ausgereift. Dieser Vorteil wird bei der Ausrüstung eines Fahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen Antriebseinheit genutzt.

Der grundsätzliche Aufbau einer mobilen Antriebseinheit ist äußerst einfach. Der Druckluft- oder pneumatische Motor 1 erhält die auf den notwendigen Betriebsdruck eingestellte Druckluft von einem Verdampfer 2, der über eine Flüssigkeitsleitung mit einem Speicherbehälter 3 für flüssige Luft verbunden ist. Der Speicher kann mit einer Schnellkupplung 4 versehen sein, um ihn rasch mit flüssiger Luft befüllen zu können. Gegebenenfalls ist er nicht nur an seinem einfüllseitigen Ende, sondern auch an seinem entnahmeseitigen Ende mit einer Schnellkupplung ausgerüstet, um ihn insgesamt rasch gegen einen gefüllten Speicher auswechseln zu können.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer mit Druckluft als Energieträger angetriebenen ortsunabhängigen Kraftmaschine, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Energieträger vor der Zuführung in die Kraftmaschine in verflüssigtem Zustand gespeichert wird, daß die für den Antrieb notwendige Menge des Energieträgers dem gespeicherten flüssigen Vorrat entnommen und unter Einhaltung des von der Kraftmaschine vorgegebenen Betriebsdrucks in den gasförmigen Zustand zurückgeführt wird.

2. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach

Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Druckluftmotor (1) über einen Verdampfer (2) mit einem von der Luftverflüssigungseinrichtung trennbaren und transportablen sowie nachfüllbaren Speicherbehälter (3) für flüssige Luft verbunden ist.

5

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherbehälter zusammen mit dem Verdampfer und dem Druckluftmotor als Antriebseinheit in einem Fahrzeug angeordnet ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeug mit einer Einrichtung zur Rückgewinnung von Energie, beispielsweise Rekuperator, bei negativen Beschleunigungsvorgängen bzw. Verzögerungen des Fahrzeugs (Schubbetrieb) ausgerüstet ist.

10

5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdampfer mit einer im Fahrzeug installierten Klimaanlage funktionell verbunden ist.

15

20

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

